



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 195 08 715 A 1

⑯ Int. Cl. 6:
A 61 B 6/04
A 61 B 5/055
A 61 B 8/13

⑯ Aktenzeichen: 195 08 715.1
⑯ Anmeldetag: 10. 3. 95
⑯ Offenlegungstag: 12. 9. 96

DE 195 08 715 A 1

⑯ Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

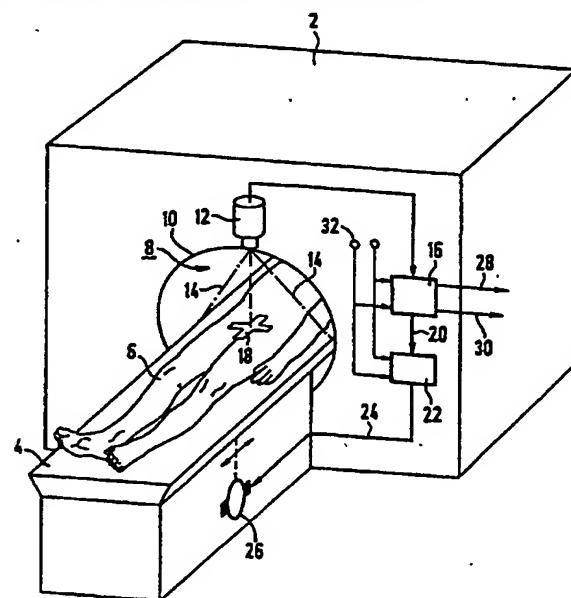
⑯ Erfinder:
Kuth, Rainer, Dipl.-Phys., 91074 Herzogenaurach, DE;
Moder, Rudolf, 92318 Neumarkt, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	43 35 301 C1
DE	31 14 918 A1
DE	93 08 917 U1
US	51 97 474
US	51 78 148
US	49 72 836
US	48 98 673
US	48 29 989
US	41 17 337

⑯ Verfahren und Vorrichtung zur Positionierung eines Patienten in einem medizinischen Diagnosegerät

⑯ Bei einem Verfahren zur Positionierung eines Patienten (6) in einem medizinischen Diagnosegerät (2) ist der Patient mit einer verfahrbaren Patientenliege (4) in einem Untersuchungerraum (8) des Diagnosegeräts (2) in eine Untersuchungsposition bringbar. Ein Bildaufnahmegerät (12) erfaßt außerhalb des Untersuchungerraums (8) eine auf dem Patienten (6) fixierte Markierung (18) in einem Bild. Eine Bildverarbeitungseinheit (16) erkennt die Markierung (18) in dem Bild und bestimmt deren räumliche Lage (20). Eine Patientenliegensteuerung (22) ermittelt aus der räumlichen Lage (20) und der Untersuchungsposition eine Verfahrestrecke der Patientenliege (4). Die Patientenliegensteuerung (22) bewegt die Patientenliege (4) entlang der Verfahrestrecke. Weiterhin ist eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens beansprucht.



DE 195 08 715 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 98 602 037/502

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Positionierung eines Patienten in einem medizinischen Diagnosegerät mit einer verfahrbaren Patientenliege mit der der Patient in einem Untersuchungsraum des Diagnosegeräts in eine Untersuchungsposition bringbar ist.

Die Erfindung betrifft ebenfalls eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit einem medizinischen Diagnosegerät mit einem Untersuchungsraum zur Aufnahme mindestens eines Teils eines Patienten und einer fahrbaren Patientenliege zum Positionieren des Patienten im Untersuchungsraum in einer Untersuchungsposition.

Bei bildgebenden medizinischen Diagnosegeräten, wie z. B. bei diagnostischen Magnetresonanzeräten oder Röntgen-Computertomographiegeräten, muß ein zu untersuchender Bereich in einem Untersuchungsraum so positioniert werden, daß die Anatomie des zu untersuchenden Bereiches des Patienten erfaßt werden kann. Insbesondere bei Magnetresonanzeräten, bei denen häufig — bis auf eine Aufnahmeöffnung — der Untersuchungsraum von einem geschlossenen Gehäuse umgeben ist, geschieht die Positionierung mit Hilfe einer verfahrbaren Patientenliege. Im Bereich der Aufnahmeöffnung befinden sich Laserprojektoren, die optische Markierungen auf den Patienten projizieren. Der Patient wird außerhalb des Untersuchungsraums so auf die Patientenliege gelagert, daß die optischen Markierungen auf der Oberfläche des Patienten z. B. das Zentrum des Untersuchungsbereichs angeben. Aus dem bekannten Abstand der optischen Markierung zum Untersuchungsraum ergibt sich dann die Verfahrstrecke der Patientenliege in den Untersuchungsraum. Die genaue Lagerung des Patienten auf der Patientenliege in Bezug zur optischen Markierung ist zeitaufwendig und verlängert erheblich die insgesamt benötigte Untersuchungszeit.

Für einige Untersuchungen ist es notwendig, die Orientierung des Patienten auf der Patientenliege, wie z. B. ob das Kopfende oder das Fußende des Patienten zum Untersuchungsraum weist, oder die Lage des Patienten, wie z. B. Bauchlage oder Rückenlage, dem Untersuchungsgerät mitzuteilen.

Aus der DE-A-31 14 918 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur videooptischen Lagebestimmung und Positionierung eines starren Körpers im Raum bekannt. Ein mit einer Videokamera aufgenommenes Bild wird digitalisiert. In dem digitalisierten Bild werden mittels einer Schwellwertoperation Koordinaten von abgebildeten Markierungspunkten bestimmt. Zur Positionierung des Körpers wird die Ist-Lage der Markierungspunkte mit der Soll-Lage verglichen. Das Ergebnis dieses Vergleichs erzeugt Daten und Informationen, die zur Nachführung des Körpers bis zu seiner Sollage herangezogen werden. In der Anwendung ist z. B. ein Ultraschallmeßkopf für medizinische Diagnostik mit Markierungen versehen, um den so markierten Ultraschallmeßkopf bei in größeren Zeitabständen durchgeführten Untersuchungen jeweils in die gleiche Lage bringen zu können. So werden vergleichbare Ultraschallbilder des Untersuchungsgebietes erstellt.

Auch aus der US-PS 4 896 673 ist im Zusammenhang mit einem Lithotripter (Steinzertrümmerung mittels Stoßwellen) eine videooptische Positionserfassung bekannt, mit der die Lage und Orientierung eines Ultraschallmeßkopfes erfaßt wird. Mit Hilfe des diagnostischen Ultraschallgeräts wird ein Gallenstein im Patienten lokalisiert, um ihn anschließend zur Therapie in den Fokus eines Stoßwellengeneratorsystems zu bringen. Dazu tastet ein Untersucher mit einem Ultraschallapplikator das Untersuchungsgebiet so lange ab, bis der zu behandelnde Gallenstein im Ultraschallbild sichtbar ist. Über einen Fußschalter wird dann das videooptische Lokalisierungssystem aktiviert, mit dem die Position des Ultraschallapplikators erfaßt wird. Die Lage des Gallensteins ergibt sich aus der Position des Ultraschallapplikators und der Lage der Markierung im Ultraschallbild. Die Verfahrstrecke der Patientenliege bestimmt sich aus der Differenz der Lage des Gallensteins zur Lage des Stoßwellenfokus.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Positionierung eines Patienten in einem medizinischen Diagnosegerät anzugeben, mit dem zuverlässig und schnell ein zu untersuchender Bereich des Patienten im Untersuchungsraum positioniert werden kann. Des weiteren soll eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens angegeben werden.

Die erstgenannte Aufgabe wird dadurch gelöst, daß ein Bildaufnahmegerät außerhalb des Untersuchungsraums eine auf dem Patienten fixierte Markierung in einem Bild erfaßt, daß eine Bildverarbeitungseinheit die Markierung in dem Bild erkennt und die räumliche Lage der Markierung bestimmt, daß eine Patientenliegensteuerung aus der räumlichen Lage und der Untersuchungsposition eine Verfahrstrecke der Patientenliege ermittelt und daß die Patientenliegensteuerung die Patientenliege entlang der Verfahrstrecke bewegt.

Damit entfällt die zeitaufwendige genaue Lagerung des zu untersuchenden Bereichs in den Mittelpunkt einer optischen Markierung. Der Patient kann nahezu beliebig auf der Patientenliege gelagert werden.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ermittelt die Bildverarbeitungseinheit zusätzlich eine Orientierung der Markierung und gibt ein entsprechendes Orientierungssignal ab. Damit braucht die Orientierung des Patienten nicht mehr per Hand dem medizinischen Diagnosegerät mitgeteilt zu werden.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung identifiziert die Bildverarbeitungseinheit zusätzlich die Markierung und gibt ein Identifizierungssignal ab. Damit kann z. B. eine Bauchlage und eine Rückenlage des Patienten voneinander unterschieden werden, wenn verschiedene Markierungen verwendet werden, die die Bauch- und Rückenlage kennzeichnen.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird die Bildverarbeitungseinheit einschließlich der Patientenliegensteuerung durch ein manuelles oder akustisches Triggersignal aktiviert.

Die zweitgenannte Aufgabe bezüglich der Vorrichtung wird dadurch gelöst, daß der Patientenliege ein Bildaufnahmegerät räumlich zugeordnet ist, daß ein Bildaufnahmegerät außerhalb des Bildaufnahmegeräts eine außerhalb des Untersuchungsbereichs gelegene Position der Patientenliege erfaßt, daß eine Bildverarbeitungseinheit mit dem Bildaufnahmegerät verbunden ist, daß die Bildverarbeitungseinheit vorgesehen ist in von dem Bildaufnahmegerät aufgenommenen Bildern eine Markierung zu erkennen und die räumliche Lage der Markierung zu bestimmen, daß eine Patientenliegensteuerung mit der Bildverarbeitungseinheit und der Patientenliege verbunden ist zum Positionieren der Markierung mittels der Patientenliege in die Untersuchungsposition im Untersuchungsraum.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, daß das Bildaufnahmegerät als Videokamera, insbe-

sondere als CCD-Kamera, ausgebildet ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Figur erläutert.

Die Fig. zeigt schematisch als medizinisches Diagnosegerät ein Magnetresonanzgerät 2. Zum Magnetresonanzgerät 2 gehört eine verfahrbare Patientenliege 4 mit der ein Patient 6 in einem Untersuchungsraum 8 in eine Untersuchungsposition bringbar ist. Der Untersuchungsraum 8 ist bis auf eine Aufnahmeöffnung 10 allseitig vom Gehäuse des Magnetresonanzgeräts 2 umgeben. Es handelt sich hier um ein herkömmliches Magnetresonanzgerät 2, dessen Aufbau bekannt ist, so daß auf eine weitere Einzelheiten gehende Darstellung in der Fig. verzichtet werden kann.

Oberhalb der Aufnahmeöffnung 10 ist am äußeren Gehäuse des Magnetresonanzgeräts 2 ein Bildaufnahmegerät in Form einer Videokamera, z. B. einer CCD-Kamera, befestigt. Die Videokamera 12 ist so ausgerichtet, daß der Bildaufnahmebereich — begrenzt durch die beiden strichpunktuierten Linien 14 — den Patienten 6 erfaßt, wenn sich die Patientenliege 4 außerhalb des Untersuchungsraums 8 befindet.

Mit der Videokamera 12 ist eine Bildverarbeitungseinheit 16 verbunden, mit der eine auf dem Patienten 6 befestigte Markierung 18 erkannt und dessen räumliche Lage bestimmt werden kann. Aufbau und Funktion von derartigen Bildverarbeitungseinheiten sind Stand der Technik und z. B. in der DE-A-31 14 918 oder in der US-PS 4 896 673 beschrieben.

Die Bildverarbeitungseinheit 16 gibt an ihrem Ausgang ein Ist-Positionssignal 20 der Markierung 18 ab. Das Ist-Positionssignal 20 wird von einer mit der Bildverarbeitungseinheit 16 verbundenen Patientenliegensteuerung 22 übernommen, die aus der Ist-Position 20 und einer Soll-Position, die eine Untersuchungsposition kennzeichnet, eine Verfahrstrecke für die Patientenliege 4 ermittelt und entsprechende Steuerungssignale 24 an einen Stellmotor 26, z. B. einen Schrittmotor, abgibt.

Werden verschiedene Markierungen 18 eingesetzt, um eine Bauchlage oder Rückenlage des Patienten 6 zu kennzeichnen, identifiziert die Bildverarbeitungseinheit 16 die Markierung und gibt zusätzlich zum Ist-Positionssignal 20 ein Identifizierungssignal 28 ab, das die Lage des Patienten 6 kennzeichnet, ab. Zusätzlich kann über die Markierung 18 (bei Verwendung einer entsprechenden Markierung) auch noch gekennzeichnet werden, ob sich das Fußende oder das Kopfende des Patienten dem Untersuchungsraum 8 zugewandt ist. Die Bildverarbeitungseinheit gibt dann ein entsprechendes Orientierungssignal 30 ab. Das Identifizierungs- und das Orientierungssignal 28 bzw. 30 werden vom Magnetresonanzgerät 2 bei bestimmten Untersuchungsarten ausgewertet.

Die Positionierung wird über einen manuell betätigten Start-Taster 32 getriggert. Möglich ist, auch den Start-Taster 32 durch ein Mikrofon zu ersetzen, so daß die Positionierung mit einem Sprachsignal gestartet werden kann.

Von Vorteil ist, daß die Markierung 18 schon außerhalb des eigentlichen Meßraums vor der Untersuchung auf den Patienten 6 aufgebracht werden kann. Danach kann der Patient 6 auf die Patientenliege 4 nahezu beliebig gelagert werden, ohne daß die genaue Positionierung des Untersuchungsbereichs des Patienten 6 im Untersuchungsraum 8 des Diagnosegeräts 2 beeinträchtigt wird. Der Positionierungsvorgang selbst wird dann durch betätigen des Start-Tasters 32 gestartet. Die Patientenliegensteuerung 22 kann unmittelbar nach Er-

mittlung der Ist-Position 20 der Markierung 18 die Patientenliege 4 in die Untersuchungsposition im Untersuchungsraum 8 fahren.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Positionierung eines Patienten (6) in einem medizinischen Diagnosegerät (2) mit einer verfahrbaren Patientenliege (4), mit der der Patient (6) in einem Untersuchungsraum (8) des Diagnosegeräts (2) in eine Untersuchungsposition bringbar ist, dadurch gekennzeichnet,
daß ein Bildaufnahmegerät (12) außerhalb des Untersuchungsraums (8) eine auf dem Patienten (6) fixierte Markierung (18) in einem Bild erfaßt,
daß eine Bildverarbeitungseinheit (16) die Markierung (18) in dem Bild erkennt und die räumliche Lage (20) der Markierung (18) bestimmt,
daß eine Patientenliegensteuerung (22) aus der räumlichen Lage (20) und der Untersuchungsposition eine Verfahrstrecke der Patientenliege (4) ermittelt und
daß die Patientenliegensteuerung (22) die Patientenliege (4) entlang der Verfahrstrecke bewegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildverarbeitungseinheit (16) zusätzlich eine Orientierung der Markierung (18) ermittelt und ein Orientierungssignal (30) abgibt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildverarbeitungseinheit (16) zusätzlich die Markierung (18) identifiziert und ein Identifizierungssignal (28) abgibt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildverarbeitungseinheit (16) einschließlich der Patientenliegensteuerung (22) durch ein manuelles oder akustisches Triggersignal aktiviert wird.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4 mit einem medizinischen Diagnosegerät (2) mit einem Untersuchungsraum (8) zur Aufnahme mindestens eines Teils eines Patienten (6) und einer fahrbaren Patientenliege (4) zum Positionieren des Patienten (6) im Untersuchungsraum (8) in einer Untersuchungsposition dadurch gekennzeichnet, daß der Patientenliege (4) ein Bildaufnahmegerät (12) räumlich zugeordnet ist, daß ein Bildaufnahmebereich (14) des Bildaufnahmegeräts (12) eine außerhalb des Untersuchungsraums (8) gelegene Position der Patientenliege (4) erfaßt, daß eine Bildverarbeitungseinheit (16) mit dem Bildaufnahmegerät (12) verbunden ist, daß die Bildverarbeitungseinheit (16) vorgesehen ist, in von dem Bildaufnahmegerät (12) aufgenommenen Bildern eine Markierung (18) zu erkennen und die räumliche Lage (20) der Markierung zu bestimmen, daß eine Patientenliegensteuerung (22) mit der Bildverarbeitungseinheit (16) und der Patientenliege (4) verbunden ist zum Positionieren der Markierung (18) mittels der Patientenliege (4) in die Untersuchungsposition im Untersuchungsraum (8).
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Bildaufnahmegerät (12) als Videokamera ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Triggereinrichtung (32) mit der Bildverarbeitungseinheit (16) und der Patientenliegensteuerung (20) verbunden ist zum

